ชานนทร์ แสงจันทร์ : ประสิทธิภาพของอิลิซิเตอร์ในการชักนำความต้านทานต่อโรคหัวเน่ามันสำปะหลัง (EFFICIENCY OF ELICITORS ON INDUCED RESISTANCE AGAINST CASSAVA ROOT ROT DISEASE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐธิญา เบือนสันเทียะ, 131 หน้า.

โรคหัวเน่ามันสำปะหลัง (CRRD) เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคหนึ่งหรือหลายสกุล เชื้อราฟูซาเรียมถือเป็นหนึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหัวเน่ามันสำปะหลังในประเทศไทย ซึ่งลักษณะของเชื้อที่แสดงอาการรุนแรงสามารถทำให้เกิดอาการได้หลายแบบ เช่น เน่าแห้ง เน่าเละ และเน่าดำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝน อาการเหล่านี้สามารถทำลายผลผลิตมันสำปะหลังได้มากถึง 80-100% ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือ (1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสูตรสำเร็จกรดซาลิไซลิกในการกระตุ้นความต้านทานต่อโรคหัวเน่าฟูซาเรียมในมันสำปะหลัง และ (2) เพื่อศึกษากลไกของการกระตุ้นความต้านทานต่อโรคหัวเน่ามันสำปะหลังภายหลังการฉีดพ่นด้วยตัวกระตุ้นสูตรสำเร็จ Zacha (สารออกฤทธิ์คือกรดซาลิไซลิก 6%) ที่ความเข้มข้น 500 ppm และสูตร JN2-007 (ชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส) สามารถลดการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Fusarium solani* ได้ นอกจากนี้การสะสมของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และกิจกรรมของเอนไซม์บางชนิดที่เกี่ยวข้องกับกลไกการป้องกันตัวเองของพืช (เปอร์ออกซิเดส, โพลีฟีนอลออกซิเดส และคาตาเลส) พบว่าการกระตุ้นด้วย Zacha ที่ความเข้มข้น 500 ppm แสดงให้เห็นถึงการแสดงออกที่เพิ่มขึ้นในพืชมันสำปะหลัง 24 ชั่วโมงหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเมื่อเทียบกับพืชที่ไม่ติดเชื้อ มันสำปะหลังที่ถูกฉีดพ่นด้วยสารกระตุ้น Zacha11 และปลูกเชื้อด้วยสารแขวนลอยเชื้อราฟูซาเรียมมีกิจกรรมของ β-1,3-glucanase เพิ่มขึ้นเล็กน้อยที่ 24 ชั่วโมงหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรค (15.62 μg min^{-1} mg^{-1} protein) เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม สำหรับกิจกรรมของไคติเนสก็มีการเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับกิจกรรม β-1,3-glucanase ในทำนองเดียวกันการสะสมของกรดซาลิไซลิกจะเพิ่มขึ้นใน 24 ชั่วโมงหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรค คือ 69.95 μg g^{-1} fresh weight ยิ่งไปกว่านั้นมันสำปะหลังที่ผ่านการกระตุ้นด้วย Zacha11 แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางชีวเคมี เช่น ลิกนินและเพคตินในผนังเซลล์มันสำปะหลัง จากนั้นต้นมันสำปะหลังที่ได้รับการกระตุ้นด้วย Zacha11 ให้ความสูงของลำต้น ความยาวราก และจำนวนรากสูงสุด คือ 11.67 เซนติเมตร, 18.91 เซนติเมตร และ 49.50 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการควบคุม นอกจากนี้ยังสามารถลดโรคหัวเน่าฟูซาเรียมได้อีกด้วย จากการศึกษาผลของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในมันสำปะหลัง (พันธุ์ระยอง 72 และพันธุ์ CRM-89) ที่ถูกฉีดพ่นนั้น พบว่าสารกระตุ้นสามารถยับยั้งโรคหัวเน่าได้ทั้งสองสายพันธุ์ รวมถึงโรคใบไหม้จากเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังช่วยลดความรุนแรงของโรค

แอนแทรคโนสและจุดใบสีน้ำตาลที่พบในสภาพไร่ได้ สุดท้ายการกระตุ้นด้วย Zacha11 ยังมีประสิทธิภาพสูงสุดในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในทั้งสองพื้นที่ ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าอิลิซิเตอร์สามารถใช้ลดความรุนแรงของโรคหัวเน่าฟูซาเรียมได้ โดยการกระตุ้นสัญญาณที่เป็นสื่อกลางในการตอบสนองต่อการป้องกันตัวเองในมันสำปะหลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ลายมือชื่อนักศึกษา ชาคริยา แสงจันทร์

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

CHANON SAENGCHAN : EFFICIENCY OF ELICITORS ON INDUCED RESISTANCE AGAINST CASSAVA ROOT ROT DISEASE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NATTHIYA BUENSANTEAI, Ph.D., 131 PP.

SALICYLIC ACID/ELICITORS/INDUCED RESISTANCE/FUSARIUM ROOT ROT DISEASE/CASSAVA

Cassava root rot disease (CRRD) is caused by one or several fungal genera. Fusarium species are an important component of the fungal complex that causes root rot disease in Thailand. Severe infection can cause a range of symptoms from dry rot, soft rot and black rot, especially during the rainy season. These symptoms can potentially destroy as much as 80-100% of cassava production. Therefore, the aims of this study were (1) to evaluate the efficacy of salicylic acid formulation for inducing resistance against Fusarium root rot in cassava plants and (2) to study the mechanism of induced resistance in cassava plants against the CRRD after being treated with the elicitors. Zacha elicitor formulations (the active ingredient was 6% salicylic acid) at a concentration of 500 ppm and JN2-007 (*Bacillus subtilis* bioproduct elicitor) could reduce mycelial growth of *Fusarium solani*. Also, the accumulation of hydrogen peroxide and activity of some enzymes related to plant defense mechanisms (peroxidase (PO), polyphenol oxidase (PPO) and catalase (CAT)) revealed that the 500 ppm Zacha treatment showed an increased regulation in cassava plants at 24 hours after inoculation (HAI) compared to that of the noninfected plants. Cassavas sprayed with Zacha11 elicitor and inoculated with Fusarium suspension had a slight increase of β-1,3-glucanase activity at 24 HAI (15.62 μg min^{-1} mg^{-1} protein) compared to that of the negative control. For chitinase activity, the increase was similar to that of the

β-1,3-glucanase. Likewise, the accumulations of salicylic acid increased at 24 hours after inoculation of 69.95 μg g^{-1} fresh weight. Moreover, cassava treated with Zacha11 showed the biochemical components of lignin and pectin in the cassava cell wall. Then, the cassava plants treated with Zacha11 gave the maximum stem height, root length and number of roots by 11.67 cm, 18.91 cm, and 49.50, respectively compared to the negative control. In addition, cassava plant treatment can reduce Fusarium root rot disease. The results of naturally occurring diseases on treated cassava varieties (Rayong 72 and CRM-89) revealed that elicitors could suppress root rot disease in both cultivars as well as bacterial leaf blight. They also reduced the severity of anthracnose and brown leaf spot found in the field. Furthermore, Zacha11 showed the highest efficiency in enhancing cassava growth-promotion and increasing the yield of cassava in both locations. Thus, it is possible that elicitors could be used to reduce Fusarium root rot disease severity by inducing signals mediating defense responses in cassava.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Crop Production Technology Student's Signature Chanon Saengchan

Academic Year 2020 Advisor's Signature